

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-068169

(43) Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl. F04B 49/00
F02D 29/00
F02D 29/04
F02D 41/04
F04B 49/06
F15B 11/00

(21)Application number : 07-223389

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22) Date of filing : 31.08.1995

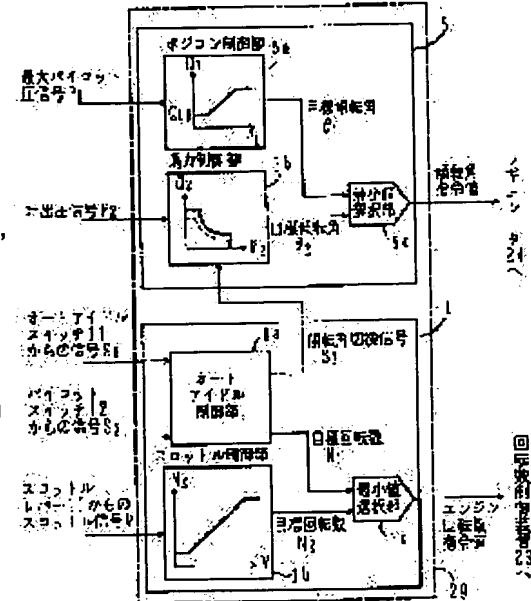
(72)Inventor : NARITA KAZUYOSHI

(54) HYDRAULIC TRANSMISSION FOR CONSTRUCTION MACHINE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly increase the number of engine revolution by reducing torque absorbed by a pump at the time of returning from idling condition.

SOLUTION: At the time of returning from idling condition, an operation means is operated to make a pilot switch 12 ON, keeping an auto-idle switch 11 ON as it is, and as the target number of revolution N1 in an auto-idle control part 1a comes back to large number of revolution N11, target number of revolution N2 of throttle control part 1b is selected by a minimum value selecting part 1c to make the number of revolution of an engine 2 come back to normal value. An inclination angle switching signal S3, then, turns to OFF and power control part 5b sets a target inclination angle θ_2 by a normal table, a minimum value between θ_2 obtained by a minimum value selecting part 5c and θ_1 obtained by a positive control part is selected and the target inclination angle θ_2 returns to a usual setting of power control and positive control. At this time, inclination angle switching signal turns to OFF after a lapse of prescribed time from the time of return so as to make the number of engine revolution sufficiently high and make pump inclination angle increase to usual target inclination angle after an engine speed



reaches the usual target number of revolution N2.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.08.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-68169

(43)公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 B	49/00		F 0 4 B	49/00
F 0 2 D	29/00		F 0 2 D	29/00
	29/04			29/04
	41/04	3 8 0		41/04
F 0 4 B	49/06	3 2 1	F 0 4 B	49/06
				3 2 1 Z
			審査請求	未請求
			請求項の数 4	O L (全 12 頁)
				最終頁に統く

(21) 出願番号 特願平7-223389

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(22)出願日 平成7年(1995)8月31日

(72)發明者 成田 和義

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

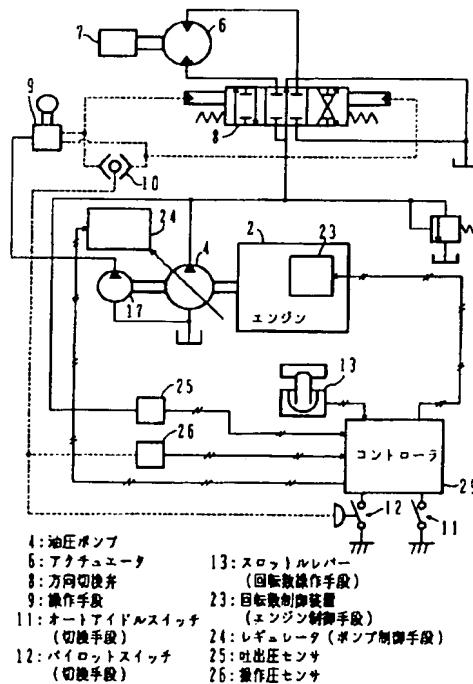
(74)代理人 弁理士 春日 謹

(54) 【発明の名称】 建設機械の油圧駆動装置

(57) 【要約】

【課題】アイドル状態から復帰するときに、ポンプ吸収トルクを小さくしエンジン回転数をすばやく増大することができる建設機械の油圧駆動装置を提供する。

【解決手段】アイドリング状態からの復帰時、オートアイドルスイッチ11ONのまま操作手段9を操作し、パイロットスイッチ12がONになりオートアイドル制御部1aでの目標回転数N1が大きな回転数N11に復帰するので、最小値選択部1cでスロットル制御部1bの目標回転数N2が選択されエンジン2回転数は通常に復帰する。そして傾転角切換信号S3がOFFになり、馬力制御部5bでは通常のテーブルで目標傾転角θ2を設定し最小値選択部5cでθ2とポジコン制御部5aのθ1との最小値が選択され、目標傾転角は通常の馬力制御・ポジコン制御による設定に復帰する。このとき傾転角切換信号は、復帰時から所定時間Tuが経過後にOFFになるので、エンジン回転数が十分に大きくなり通常の目標回転数N2に等しくなった後にポンプ傾転角を通常の目標傾転角に増大させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと、このエンジンによって駆動される可変容量型の油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動するアクチュエータと、前記油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する方向切換弁と、この方向切換弁のストローク量を制御する切換弁操作手段と、前記エンジンの回転数をアイドリング回転数に制限する制限状態及びこの制限を行わない通常状態の切り換えを行う切換手段と、この切換手段が通常状態に切り換えられているときに前記エンジンの第1の目標回転数を演算する第1の目標回転数演算手段、及び前記切換手段が制限状態に切り換えられているときに前記第1の目標回転数よりも小さい値である第2の目標回転数を演算する第2の目標回転数演算手段を備えたエンジン回転数設定手段と、このエンジン回転数設定手段で設定された前記第1及び第2の目標回転数に応じて前記エンジンの回転数を制御するエンジン制御手段と、前記切換手段が通常状態に切り換えられているときに前記油圧ポンプの入力トルクを前記エンジンの出力トルク以下に制限する前記油圧ポンプの第1の目標押しのけ容積を演算する第1の目標押しのけ容積演算手段、及び前記切換手段が制限状態に切り換えられているときに前記油圧ポンプの低吐出圧領域で前記第1の目標押しのけ容積よりも小さい値となる第2の目標押しのけ容積を演算する第2の目標押しのけ容積演算手段を備えた押しのけ容積設定手段と、この押しのけ容積設定手段で設定された前記第1及び第2の目標押しのけ容積に応じて前記油圧ポンプの押しのけ容積を制御するポンプ制御手段とを有する建設機械の油圧駆動装置において、前記押しのけ容積設定手段は、前記切換手段が制限状態から通常状態に切り換えられたときには、その切り換えられたときから所定の時間遅れを経た後に、前記第2の目標押しのけ容積の設定状態から第1の目標押しのけ容積の設定状態に移行することを特徴とする建設機械の油圧駆動装置。

【請求項2】 請求項1記載の建設機械の油圧駆動装置において、前記切換手段は、前記切換弁操作手段の操作状態・非操作状態を検出する操作状態検出手段と、エンジン回転数をアイドリング回転数に切り換え可能とするためのオートアイドルスイッチとを備えており、前記オートアイドルスイッチがONでかつ前記操作状態検出手段で切換弁操作手段の非操作状態が検出されたときは、前記エンジンの回転数を前記アイドリング回転数に制限し、前記オートアイドルスイッチがOFFであるとき、及び前記オートアイドルスイッチがONでかつ前記操作状態検出手段で前記切換弁操作手段の操作状態が検出されたときは、前記エンジンの回転数に前記制限を解除することを特徴とする建設機械の油圧駆動装置。

【請求項3】 請求項1記載の建設機械の油圧駆動装置

において、前記エンジンの回転数を操作するための回転数操作手段と、この回転数操作手段の操作量を検出する回転数操作量検出手段とをさらに有し、かつ、前記エンジン回転数設定手段は、前記回転数操作量検出手段で検出された操作量に応じて前記エンジンの第3の目標回転数を演算する第3の目標回転数演算手段と、前記第1～第3の目標回転数のうち最小のものを選択して前記エンジン制御手段に出力する最小目標回転数選択手段とをさらに備えていることを特徴とする建設機械の油圧駆動装置。

【請求項4】 請求項1記載の建設機械の油圧駆動装置において、前記切換弁操作手段の操作量を検出する切換弁操作量検出手段をさらに有し、かつ、前記押しのけ容積設定手段は、前記切換弁操作量検出手段で検出された操作量に応じて前記油圧ポンプの第3の目標押しのけ容積を演算する第3の目標押しのけ容積演算手段と、前記第1～第3の目標押しのけ容積のうち最小のものを選択して前記ポンプ制御手段に出力する最小押しのけ容積選択手段とをさらに備えていることを特徴とする建設機械の油圧駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばエンジンの回転数をスロットルレバーからの目標値で決定する建設機械の油圧駆動装置に係り、特に、その目標値を、例えばオートアイドルスイッチで他の指令値に切り換えることにより、燃料消費・騒音・振動を低減する建設機械の油圧駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の建設機械の油圧駆動装置を図9～図11により説明する。油圧駆動装置全体の油圧回路図を図9に示す。図9において、油圧駆動装置は、いわゆる電子制御型のエンジン102と、エンジン102内に設けられエンジン102の回転数を制御する回転数制御装置103と、このエンジン102によって駆動される可変容量型の油圧ポンプ104と、この可変容量型の油圧ポンプ104の傾転角を決定する傾転角設定装置105と、この傾転角設定装置105で決定された値になるように油圧ポンプ104の容量(傾転角)を調整するレギュレータ115と、油圧ポンプ104から送り出される圧油によって駆動されるアクチュエータ106と、アクチュエータ106の駆動により動作する負荷107と、油圧ポンプ104から吐出される圧油の方向と流量を制御するパイラット式の方向切換弁108と、その方向切換弁108の切換方向を制御する操作手段109と、傾転角設定装置105に油圧ポンプ傾転角切換信号を送信するとともに回転数制御装置103にエンジン回転数指令値を送る回転数設定装置101と、エンジン回転数を操作するためのエンジン回転数操作手段、例えばスロットルレバー113と、エンジン回転数

をアイドリング回転数に制限する制限状態及びこの制限を行わない通常状態の切り換えを行う切換手段、例えばオートアイドルスイッチ111及びパイロットスイッチ112と、方向制御弁108を操作するパイロット圧のうち最大のものを選択してパイロットスイッチ112へと導くシャトル弁110とを備えている。

【0003】傾転角設定装置105及び回転数設定装置101の制御機能の詳細を表すブロック図を図10に示す。図10において、傾転角設定装置105は、操作手段9からのパイロット圧信号のうち最大のものが導かれるポジコン制御部105aと、油圧ポンプ4の自己吐出圧信号が導かれる馬力制御部105bとを備えている。ポジコン制御部105aは図示するようなテーブルに基づいて最大パイロット圧P1にほぼ比例した目標流量となる目標傾転角を算出し、馬力制御部105bは図示するようなテーブルに基づいて油圧ポンプ104の吐出圧P2にほぼ反比例した目標流量となる目標傾転角を算出する。なおこのとき、馬力制御部105bのテーブルは後述する傾転角切換信号によって切り換えられるようになっており、図中実線が傾転角切換信号がオフのとき、破線が傾転角切換信号がオンのときに応答している。すなわち、傾転角切換信号がオンの時には油圧ポンプの吸収トルクが小さくなるようになっている。そしてこれら2つの目標傾転角のうち小さい方が最小値選択部105cで選択され、最終的な傾転角指令値としてレギュレータ115に出力される。

【0004】一方、回転数設定装置101は、オートアイドルスイッチ111からの信号及びパイロットスイッチ112からの信号が入力されるオートアイドル制御部101aと、スロットルレバー113からのスロットル信号Vが入力されるスロットル制御部101bとを備えている。

【0005】オートアイドル制御部101aにおける制御詳細を表す図を図11に示す。図11において、オートアイドル制御部101aは、オートアイドルスイッチ111からの信号S1がオンの状態でパイロットスイッチ112からの信号S2がオフになると、ある定められた時間T_eだけ遅らせて、エンジン目標回転数N₂を所定のアイドリング回転数に落とす。そしてこのときに傾転角切換信号S3も同時にオンに切り換わり、傾転角設定装置105の馬力制御部105bの目標流量が図10中破線で示される状態に切り換わる。これらにより、油圧ポンプ104の吸収トルクが小さくなり、エンジン102の負荷が軽くなるので、オートアイドル時にエンジン回転数が必要以上に下がることを防止する。そして、パイロットスイッチ112が再びオンになると傾転角切換信号S3はオフに直ちに復帰し、エンジン目標回転数N₁ももとの回転数に直ちに復帰するようになっている。

【0006】図10に戻り、スロットル制御部101bは、図示するようなテーブルに基づいてスロットルレバ

ー113からのスロットル信号Vにほぼ比例したエンジン目標回転数N₂を算出する。そして、エンジン目標回転数N₁、N₂のうち小さい方が最小値選択部101cで選択され、最終的なエンジン回転数指令値として回転数制御装置103に出力される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成においては、以下の課題が存在する。すなわち、アイドル状態からパイロットスイッチ112が再びオンになった場合、オートアイドル制御部101aにおいて、上記したようにエンジン目標回転数N₁は直ちにもとの値に復帰する。しかし、このN₁が最小値選択部101cで選択されてエンジン回転数指令値として回転数制御装置103へ出力されたとしても、この時に実際のエンジン回転数は応答に時間がかかり、すぐには追従しない。これに対して、傾転角切換信号により、馬力制御部105bにおいて目標流量Q₂（破線で示されたもの）に応じた目標傾転角が最小値選択部105cで選択され傾転角指令値としてレギュレータ115に出力されるときには、油圧ポンプ104の傾転角の応答は比較的早く、迅速にもとの値に復帰する。

【0008】よってすなわち、アイドル状態から通常の状態に復帰する際ににおいてパイロットスイッチ112がオフからオンになった直後には、エンジン回転数が十分大きくなっているうちに油圧ポンプ104の傾転角のみが大きくなることとなる場合がある。これにより、油圧ポンプ104の吸収トルクが大きくなり、エンジン102の回転数が上がりにくくなつて排気に黒煙が多くなったり、燃料消費量が多くなつたり、あるいは騒音や振動が増大するおそれがある。

【0009】本発明の目的は、アイドル状態から通常の状態に復帰するときに、油圧ポンプの吸収トルクを小さくしエンジン回転数をばやく増大することができる建設機械の油圧駆動装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によれば、エンジンと、このエンジンによって駆動される可変容量型の油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動するアクチュエータと、前記油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する方向切換弁と、この方向切換弁のストローク量を制御する切換弁操作手段と、前記エンジンの回転数をアイドリング回転数に制限する制限状態及びこの制限を行わない通常状態の切り換えを行う切換手段と、この切換手段が通常状態に切り換えられているときに前記エンジンの第1の目標回転数を演算する第1の目標回転数演算手段、及び前記切換手段が制限状態に切り換えられているときに前記第1の目標回転数よりも小さい値である第2の目標回転数を演算する第2の目標回転数演算手段を備えたエンジン回転数設定手段と、こ

のエンジン回転数設定手段で設定された前記第1及び第2の目標回転数に応じて前記エンジンの回転数を制御するエンジン制御手段と、前記切換手段が通常状態に切り換えられているときに前記油圧ポンプの入力トルクを前記エンジンの出力トルク以下に制限する前記油圧ポンプの第1の目標押しのけ容積を演算する第1の目標押しのけ容積演算手段、及び前記切換手段が制限状態に切り換えられているときに前記油圧ポンプの低吐出圧領域で前記第1の目標押しのけ容積よりも小さい値となる第2の目標押しのけ容積を演算する第2の目標押しのけ容積演算手段を備えた押しのけ容積設定手段と、この押しのけ容積設定手段で設定された前記第1及び第2の目標押しのけ容積に応じて前記油圧ポンプの押しのけ容積を制御するポンプ制御手段とを有する建設機械の油圧駆動装置において、前記押しのけ容積設定手段は、前記切換手段が制限状態から通常状態に切り換えられたときには、その切り換えられたときから所定の時間遅れを経た後に、前記第2の目標押しのけ容積の設定状態から第1の目標押しのけ容積の設定状態に移行することを特徴とする建設機械の油圧駆動装置が提供される。

【0011】好ましくは、前記建設機械の油圧駆動装置において、前記切換手段は、前記切換弁操作手段の操作状態・非操作状態を検出する操作状態検出手段と、エンジン回転数をアイドリング回転数に切り替え可能とするためのオートアイドルスイッチとを備えており、前記オートアイドルスイッチがONでかつ前記操作状態検出手段で切換弁操作手段の非操作状態が検出されたときは、前記エンジンの回転数を前記アイドリング回転数に制限し、前記オートアイドルスイッチがOFFであるとき、及び前記オートアイドルスイッチがONでかつ前記操作状態検出手段で前記切換弁操作手段の操作状態が検出されたときには、前記エンジンの回転数に前記制限を解除することを特徴とする建設機械の油圧駆動装置が提供される。

【0012】また好ましくは、前記建設機械の油圧駆動装置において、前記エンジンの回転数を操作するための回転数操作手段と、この回転数操作手段の操作量を検出する回転数操作量検出手段とをさらに有し、かつ、前記エンジン回転数設定手段は、前記回転数操作量検出手段で検出された操作量に応じて前記エンジンの第3の目標回転数を演算する第3の目標回転数演算手段と、前記第1～第3の目標回転数のうち最小のものを選択して前記エンジン制御手段に出力する最小目標回転数選択手段とをさらに備えていることを特徴とする建設機械の油圧駆動装置が提供される。

【0013】また好ましくは、前記建設機械の油圧駆動装置において、前記切換弁操作手段の操作量を検出する切換弁操作量検出手段をさらに有し、かつ、前記押しのけ容積設定手段は、前記切換弁操作量検出手段で検出された操作量に応じて前記油圧ポンプの第3の目標押しの

け容積を演算する第3の目標押しのけ容積演算手段と、前記第1～第3の目標押しのけ容積のうち最小のものを選択して前記ポンプ制御手段に出力する最小押しのけ容積選択手段とをさらに備えていることを特徴とする建設機械の油圧駆動装置が提供される。

【0014】すなわち、このような構成において、オペレータが比較的長期間作業を行わない場合には、切換手段を、エンジンをアイドリング回転数に制限するための制限状態に切り換える。つまり例えば、切換弁操作手段を操作することなく、エンジン回転数をアイドリング回転数に切り替え可能とするためのオートアイドルスイッチをONにする。このとき、方向切換弁のストローク量を制御する切換弁操作手段の非操作状態が操作状態検出手段で検出されていることから、エンジン回転数設定手段に備えられた第2の目標回転数演算手段で、アイドリング回転数に対応した比較的小さな第2の目標回転数が演算される。そして、エンジン制御手段ではこの第2の目標回転数に応じてエンジンの回転数を制御し、これによって、エンジンの回転数はこれに追従しアイドリング回転数に低下する。そしてこのとき同時に、押しのけ容積設定手段に備えられた第2の目標押しのけ容積演算手段で低吐出圧領域で比較的小さな値となる第2の目標押しのけ容積が演算され、ポンプ制御手段ではこの第2の目標押しのけ容積に応じて油圧ポンプの押しのけ容積を制御し、これによって油圧ポンプの容量はこれに追従して小容量となる。

【0015】この状態から、オペレータが作業を再開する場合には、切換手段を制限状態から通常状態に切り換える。つまり例えば、切換弁操作手段を操作して方向切換弁をストロークさせ圧油をアクチュエータに供給すれば、このときの切換弁操作手段の操作状態が操作状態検出手段で検出されることから、エンジン回転数設定手段に備えられた第1の目標回転数演算手段で第2の目標回転数より大きな第1の目標回転数が演算される。オペレータがオートアイドルスイッチをOFFにしてもよい。この場合も同様である。そしてエンジン制御手段ではこの第1の目標回転数に応じてエンジンの回転数を制御し、エンジンの回転数はこれに追従してアイドリング回転数から通常の回転数に復帰する。一方このとき、押しのけ容積設定手段に備えられた第1の目標押しのけ容積演算手段において油圧ポンプの入力トルクをエンジンの出力トルク以下に制限するような第1の目標押しのけ容積が演算され、ポンプ制御手段ではこの第1の目標押しのけ容積に応じて油圧ポンプの押しのけ容積を制御し、油圧ポンプの容量はこれに追従して小容量から通常容量へと復帰する。このような復帰時においては、押しのけ容積設定手段は、第2の目標押しのけ容積を設定する状態から第1の目標押しのけ容積を設定する状態へと移行することになる。ここにおいて、通常、エンジン制御手段による制御における実際のエンジン回転数の応答は比

較的遅く、ポンプ制御手段による制御における実際のポンプ押しのけ容積の応答よりも、追従のために長い時間を要する。本発明の構成においては、この応答時間の差に対応し、目標押しのけ容積設定手段は、切換手段が制限状態から通常状態に切り換えられると同時に第2の目標押しのけ容積の設定状態から第1の目標押しのけ容積の設定状態へと移行するのでなく、切換手段が制限状態から通常状態に切り換えられたときから所定の時間遅れが経過した後に、第1の目標押しのけ容積の設定状態へと移行する。よって、エンジンの回転数が十分に大きくなつて第1の目標回転数にほぼ等しくなつた後に、油圧ポンプの押しのけ容積を第1の目標押しのけ容積へと増大させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。本発明の第1の実施形態を図1～図3により説明する。本実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図を図1に示す。

【0017】図1において、油圧駆動装置は、いわゆる電子制御型のエンジン2と、エンジン2内に設けられエンジン2の回転数を制御する回転数制御装置23と、このエンジン2によって駆動される可変容積型の油圧ポンプ4及びバイロット圧を発生させる補助ポンプ17と、油圧ポンプ4の容量(傾転角)を調整するいわゆる電子式のレギュレータ24と、油圧ポンプ4から送り出される圧油によって駆動されるアクチュエータ6と、アクチュエータ6の駆動により動作する負荷7と、油圧ポンプ4から吐出される圧油の方向と流量とを制御するバイロット式の方向切換弁8と、その方向切換弁8の切換方向を制御する操作手段9と、エンジン2の回転数を操作するための回転数操作手段、例えばスロットルレバー13と、エンジン回転数をアイドリング回転数に制限する制限状態及びこの制限を行わない通常状態の切り換えを行う切換手段、例えばオートアイドルスイッチ11及びバイロットスイッチ12と、方向制御弁8を操作するバイロット圧のうち最大のものを選択してバイロットスイッチ12へと導くシャトル弁10と、油圧ポンプ4の吐出圧を検出し対応する検出信号をコントローラ29に出力する吐出圧センサ25と、シャトル弁10からの最大バイロット圧を検出し対応する検出信号をコントローラ29に出力する操作圧センサ26とを備えている。

【0018】コントローラ29の制御機能の詳細を表すブロック図を図2に示す。図2において、コントローラ29は、油圧ポンプ4の目標押しのけ容積(目標傾転角)を演算しレギュレータ24へ出力する傾転角設定部5と、エンジン2の目標回転数を演算し回転数制御装置23へ出力する回転数設定部1とから構成されている。傾転角設定部5は、操作手段9からのバイロット圧信号のうち最大のものが導かれるポジコン制御部5aと、油圧ポンプ4の自己吐出圧信号が導かれる馬力制御部5b

とを備えている。ポジコン制御部5aは図示するようなテーブルに基づいて最大バイロット圧P1にほぼ比例した目標流量Q1となる目標傾転角θ1を算出し、馬力制御部5bは図示するようなテーブルに基づいて油圧ポンプ4の吐出圧P2にほぼ反比例した目標流量Q2となる目標傾転角θ2を算出する。なおこのとき、馬力制御部5bのテーブルは後述する傾転角切換信号によって切り換えられるようになっており、図中実線が傾転角切換信号がオフのとき、破線が傾転角切換信号がオンのときに対応している。すなわち、傾転角切換信号がオンの時には油圧ポンプの吸収トルクが小さくなるように切り換えられる。そしてこれら2つの目標傾転角θ1、θ2のうち小さい方が最小値選択部5cで選択され、最終的な傾転角指令値としてレギュレータ24に出力される。

【0019】一方、回転数設定部1は、オートアイドルスイッチ11からの信号及びバイロットスイッチ12からの信号が入力されるオートアイドル制御部1aと、スロットルレバー13からのスロットル信号が入力されるスロットル制御部1bとを備えている。

【0020】オートアイドル制御部1aにおける制御詳細を表す図を図3に示す。図3において、オートアイドル制御部1aは、オートアイドルスイッチ11からの信号S1がオンの状態でバイロットスイッチ12からの信号S2がオフになると、所定時間T_eだけ遅らせて、エンジン目標回転数N1を所定のアイドリング回転数N10に落とす。これは、オートアイドルスイッチ11がONのままオペレータが操作中に、中立位置を挟んで逆方向に操作レバーを動かす場合等、ある短い瞬間だけ操作量がゼロとなって過渡的にバイロットスイッチ12がOFFになる場合があり、このような場合の誤動作を防止するためである。そしてまたこのとき傾転角切換信号S3も、所定時間T_d(但しT_d<T_e)だけ遅らせてオンに切り換わり、傾転角設定部5の馬力制御部5bの目標流量が前述したような図2中破線で示される状態に切り換わる。これにより、油圧ポンプ4の吸収トルクが小さくなり、エンジン2の負荷が軽くなるので、オートアイドル時にエンジン回転数が必要以上に下がることを防止することができる。そして、バイロットスイッチ12が再びオンになると、エンジン目標回転数N1がもとの回転数に直ちに復帰する一方で、傾転角切換信号S3は所定時間T_u経過後にオフに復帰するようになっている。

【0021】図2に戻り、スロットル制御部1bは、図示するようなテーブルに基づいてスロットルレバー13からのスロットル信号Vにほぼ比例したエンジン目標回転数N2を算出する。そして、エンジン目標回転数N1、N2のうち小さい方が最小値選択部1cで選択され、最終的なエンジン回転数指令値として回転数制御装置23に出力される。

【0022】本実施形態の動作及び作用を以下に説明する。上記構成において、オートアイドルスイッチ11を

ONにして、オペレータが比較的長期間作業を行わない場合には、操作手段9を中立位置にする。このとき、操作手段9の非操作状態によってシャトル弁10を介して接続されたパイロットスイッチ12がOFFになる。これにより、コントローラ29の回転数設定部1に備えられたオートアイドル制御部1aで、目標回転数N1が比較的小さなアイドリング回転数N10に設定される。このときスロットル制御部1bにおいても、図2に示すテーブルに基づき、目標回転数N2がスロットル信号Vに対応した回転数に設定されるが、最小値選択部1cでこれらN10、N2のうちの小さい方が最終的な目標回転数である指令値として選択され、これに応じて回転数制御装置23でエンジン2の回転数が制御される。よって、スロットルレバー13が比較的高い回転数に設定してあっても、エンジン2の回転数はアイドリング回転数N10になるまで低下する。一方このとき、オートアイドル制御部1aから押しのけ容積設定部5の馬力制御部5bに出力される傾転角切換信号S3がONになる。馬力制御部5bでは、これに応じて、図2に示す実線のテーブルに代えて、低吐出圧領域で比較的小さい値となる破線のテーブルを用い、そのときの吐出圧P2に応じた目標傾転角θ2を設定する。このときポジコン制御部5aにおいても、図2に示すテーブルに基づき、目標傾転角θ1が、パイロット圧信号P1=0に対応した目標流量Q10になるような目標傾転角θ10に設定され、最小値選択部5cでこれらθ2、θ10のうちの小さい方が最終的な目標傾転角である指令値として選択され、これに応じてレギュレータ24で油圧ポンプ4の傾転角が制御される。よって、θ10が比較的高い傾転角に設定してあっても、油圧ポンプ4の傾転角は馬力制御部5bのテーブル中破線で表される特性線に基づく所定の小さい傾転角に低下する。

【0023】このようなアイドリング状態から、オペレータが作業を再開する場合には、例えば、操作手段9を操作して方向切換弁8をストロークさせ圧油をアクチュエータ6に供給する。すると、このときの最大パイロット圧がシャトル弁10を介して導かれ、パイロットスイッチ12がONになる。これにより、オートアイドル制御部1aで設定される目標回転数N1が、アイドリング回転数N10から比較的大きな回転数N11に復帰する。オペレータが操作手段9を操作する代わりにオートアイドルスイッチ11をOFFにしてもよい。この場合も同様である。これにより、最小値選択部1cでは常にスロットル制御部1bからの目標回転数N2が指令値として選択され、回転数制御装置23ではこのスロットル信号Vに対応した目標回転数N2に応じてエンジン2の回転数を制御するようになる。そして、エンジン2の回転数はこれに追従してアイドリング回転数から通常の回転数に復帰する。一方このとき、オートアイドル1aから馬力制御部5bに出力されている傾転角切換信号S3がOFF

になる。馬力制御部5bではこれに対応して、図2に示す破線のテーブルから実線のテーブルを再び用いて、そのときの吐出圧P2に応じて油圧ポンプ4の入力トルクをエンジン2の出力トルク以下に制限するような目標傾転角θ2を設定する。このときポジコン制御部5aにおいても、図2に示すテーブルに基づき、パイロット圧信号P1に対応した目標流量Q1になるような目標傾転角θ1が設定され、最小値選択部5cでこれらθ2、θ1のうちの小さい方が最終的な目標傾転角である指令値として選択される。すなわち、ポンプ目標傾転角の設定は、アイドリング状態の制限から解放され、通常の馬力制御及びポジコン制御による設定に復帰する。そして、この指令値に応じてレギュレータ24で油圧ポンプ4の傾転角が制御され、油圧ポンプ4の容量はこれに追従して小容量から通常容量へと復帰する。

【0024】ここで、上記したように、アイドリング状態から通常状態への復帰時においては、馬力制御部5bは、図2中のテーブルで破線で示すような低吐出圧領域で比較的小さな傾転角を設定する状態から、実線で示すような通常の傾転角を設定する状態へと移行することになる。ここにおいて、通常、回転数制御装置23で制御されるときの実際のエンジン2の回転数の応答は比較的遅く、レギュレータ24で制御されるときの実際の油圧ポンプ4の押しのけ容積の応答よりも、追従のために長い時間を要する。本実施形態の油圧駆動装置においては、この応答時間の差に対応し、馬力制御部5bのテーブルを切り換える傾転角切換信号は、オペレータが制限状態から通常状態に復帰させる（操作手段9を操作する若しくはオートアイドルスイッチ11をOFFにする）と同時にONからOFFに復帰するのでなく、復帰の時から所定時間T_uが経過した後にOFFになる（図3参照）。よって、エンジン2の回転数が十分に大きくなつて通常状態の目標回転数N2にほぼ等しくなった後に、油圧ポンプ4の傾転角を通常時の目標傾転角に増大させることができる。したがって、通常状態に復帰すると同時に傾転角切換信号がOFFになり傾転角が増大していた従来のように、エンジン2の回転数が十分上がりきらないうちに油圧ポンプ4の傾転角が先に増大して吸収トルクが大きくなってしまうことがなく、すなわち油圧ポンプ4の吸収トルクが小さい状態でエンジン2の回転数をすばやく増大させることができる。よって、エンジン2の排気に黒煙が多くなったり、燃料消費量・騒音・振動が増大したりするのを防止することができる。

【0025】なお、上記第1の実施形態においては、コントローラ29の傾転角制御部5では、馬力制御部5bで行う馬力制御と、ポジコン制御部5aで行うポジコン制御とを組み合わせたが、これに限られず、ポジコン制御に代えてネガコン制御等を行っても良い。この場合も同様の効果を得る。

【0026】本発明の第2の実施形態を図4及び図5に

より説明する。本実施形態は、油圧式レギュレータを用いる場合の実施形態である。第1の実施形態と同等の部材には同一の符号を付す。本実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図を図4に示す。図4において、本実施形態が第1の実施形態と異なる主要な点は、電子式のレギュレータ24及びコントローラ29内の傾軸角設定部5の機能を併せ持つ、いわゆる油圧式の傾軸角制御装置205が設けられていることである。すなわち傾軸角制御装置205は、公知の構成であり特に詳細は図示しないが、電磁比例弁219を介したパイロットポンプ17からの圧油が導かれるとともにシャトル弁10を介した最大操作圧及び油圧ポンプ4の吐出圧が導かれ、これによって第1の実施形態の図2で示した傾軸角設定部5に備えられたポジコン制御部5a、馬力制御部5b、及び最小値選択部5cの機能を果たすようになっている。また、これに応じて吐出圧センサ25及び操作圧センサ26は省略されている。また、これに応じる形でコントローラ228の制御内容が第1の実施形態のコントローラ29と若干異なっている。この詳細を表すブロック図を図5に示す。図5において、コントローラ228の制御機能は、図2に示した第1の実施形態のコントローラ29の回転数設定部1の機能と類似したものとなっている。すなわち、コントローラ228は、オートアイドル制御部1aとスロットル制御部1bとを備えており、オートアイドル制御部1aは、オートアイドルスイッチ11からの信号S1がオンの状態でパイロットスイッチ12からの信号S2がオフになると、所定時間T_eだけ遅らせて、エンジン目標回転数N1を所定のアイドリング回転数に落とす。そしてまたこのとき、傾軸角切換信号に相当する傾軸角切換用駆動信号S4が電磁比例弁219に出力されるが、この駆動信号S4が所定時間T_d（但しT_d < T_e）だけ遅れてオン状態に切り換わり、電磁比例弁219で油圧信号に変換されて傾軸角制御装置205に送信される。一方スロットル制御部1bは、図示するようなテーブルに基づいてスロットルレバー13からのスロットル信号Vにほぼ比例したエンジン目標回転数N2を算出し、N1、N2のうち小さい方が最小値選択部1cで選択され、最終的なエンジン回転数指令として回転数制御装置23に出力される。

【0027】その他の構成及び動作は、第1の実施形態とほぼ同様である。本実施形態によても、第1の実施形態と同様の効果を得る。

【0028】本発明の第3の実施形態を図6により説明する。本実施形態は、エンジン外に設けたステッピングモータを用いてエンジンの回転数を調整する場合の実施形態である。第1及び第2の実施形態と同等の部材には同一の符号を付す。本実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図を図6に示す。図6において、本実施形態が第2の実施形態と異なる主要な点は、エンジン302がいわゆる電子制御型でなく、エンジン302内

に備えられたガバナレバー320を、ケーブル314を介してエンジン302外のステッピングモータ322で駆動し所定角度に変位させることによって回転数が制御されることと、これに応じる形で、コントローラ327からのエンジン回転数指令値を示す信号は、ステッピングモータ322に入力されることである。

【0029】その他の構成及び動作は、第2の実施形態とほぼ同様である。本実施形態によても、第1及び第2の実施形態と同様の効果を得る。

【0030】本発明の第4の実施形態を図7により説明する。本実施形態は、手動レバーによりエンジンの回転数を調整する場合の実施形態である。第1～第3の実施形態と同等の部材には同一の符号を付す。本実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図を図7に示す。図7において、本実施形態が第3の実施形態と異なる主要な点は、エンジン402において、ガバナレバー320にスプリング416を介してガバナ駆動用リンク421が接続されており、このガバナ駆動用リンク421にケーブル314を介してスロットルレバー413が連結されていることと、ガバナレバー320を駆動するために備えられた油圧シリンダ415に補助ポンプ17からの圧油を制御しつつ供給するための電磁比例弁418が設けられていることである。

【0031】また、これに応じる形でコントローラ401の制御内容が異なっている。この詳細を表す図を図8に示す。図8において、コントローラ401の制御機能は、図3に示した第1の実施形態のオートアイドル制御部1aの機能と類似したものとなっている。すなわち、コントローラ401は、オートアイドルスイッチ11からの信号S1がオンの状態でパイロットスイッチ12からの信号S2がオフになると、所定時間T_eだけ遅らせて、エンジン目標回転数N1を所定のアイドリング回転数に落とすように、電磁比例弁418に目標回転数指示用駆動信号S5を出力する。そしてまたこのとき、電磁比例弁219に出力される傾軸角切換用駆動信号S4が所定時間T_d（但しT_d < T_e）だけ遅れてオン状態に切り換わり、電磁比例弁219で油圧信号に変換されて傾軸角制御装置205に送信される。

【0032】ここで、エンジン402における目標回転数の選択・設定は以下のようになる。すなわち、スロットルレバー413、ガバナレバー320、ガバナ駆動用リンク421はすべて、図中A方向がエンジン2の回転数の増大方向、B方向がエンジン回転数の減少方向となっている。エンジン2の回転数は、最終的にはガバナレバー320の変位角度によって決定されるが、このガバナレバー320を、油圧シリンダ415側からと、スプリング416・ガバナ駆動用リンク421・ケーブル314を介したスロットルレバー413側からの両方から駆動可能であることから、それぞれの目標回転数の指示がどのように選択されるかが重要となる。

【0033】(1) スロットルレバー413による目標回転数<油圧シリンダ415による目標回転数の場合
すなわち、この場合は、油圧シリンダ415が伸長してガバナレバー320を図示A方向に変位させる力よりも、スロットルレバー413によるA方向変位の力の方が大きいので、後者の力のみによって、ガバナレバー320はガバナ駆動用リンク421とともに大きくA方向に変位し、エンジン402は、スロットルレバー413による目標回転数となる。

(2) 油圧シリンダ415による目標回転数<スロットルレバー413による目標回転数の場合
すなわち、この場合は、スロットルレバー413が引っ張ってガバナレバー320を図示A方向に変位させる力よりも、油圧シリンダ415が伸長してA方向に変位させる力の方が大きいので、スプリング416をたわませつつ、ガバナレバー320はガバナ駆動用リンク421よりも大きくA方向に変位する。したがって、エンジン402は、油圧シリンダ415による目標回転数となる。

【0034】上記(1)(2)より、結局、エンジン402の回転数は、油圧シリンダ415による目標回転数とスロットルレバー413による目標回転数とのうち、小さい方になるように調整されることから、第2の実施形態の図5中に示した最小値選択部1cの機能を果たしていることがわかる。その他の構成及び動作は、第3の実施形態とほぼ同様である。本実施形態によっても、第1～第3の実施形態と同様の効果を得る。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、目標押しのけ容積設定手段は、切換手段が制限状態から通常状態に切り換えられると同時に第2の目標押しのけ容積の設定状態から第1の目標押しのけ容積の設定状態へと移行するのでなく、切換手段が制限状態から通常状態に切り換えられたときから所定の時間遅れが経過した後に、第1の目標押しのけ容積の設定状態へと移行する。よって、エンジンの回転数が十分に大きくなつて第1の目標回転数にほぼ等しくなつた後に、油圧ポンプの押しのけ容積を第1の目標押しのけ容積へと増大させることができる。したがって、切換手段が通常状態に切り換えられると同時に押しのけ容積設定手段が第1の目標押しのけ容積設定状態へと移行していた従来のように、エンジン回転数が十分上がりきらないうちにポンプ押しのけ容積が先に増大して吸収トルクが大きくなってしまうことがなく、油圧ポンプの吸収トルクが小さい状態でエンジン回転数を増大させることができる。よって、エンジンの回転数が上がりにくくなつて排気に黒煙が多くなつたり、燃料消費量・騒音・振動が増大したりするのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による建設機械の油圧

駆動装置の油圧回路図である。

【図2】図1に示されたコントローラの制御機能の詳細を表すブロック図である。

【図3】図2に示されたオートアイドル制御部における制御詳細を表す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図である。

【図5】図4に示されたコントローラの制御機能の詳細を表すブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図である。

【図7】本発明の第4の実施形態による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図である。

【図8】図4に示されたコントローラの制御機能の詳細を表す図である。

【図9】従来技術による建設機械の油圧駆動装置の油圧回路図である。

【図10】図9に示された傾軸角設定装置及び回転数設定装置の制御機能の詳細を表すブロック図である。

【図11】図10に示されたオートアイドル制御部における制御詳細を表す図である。

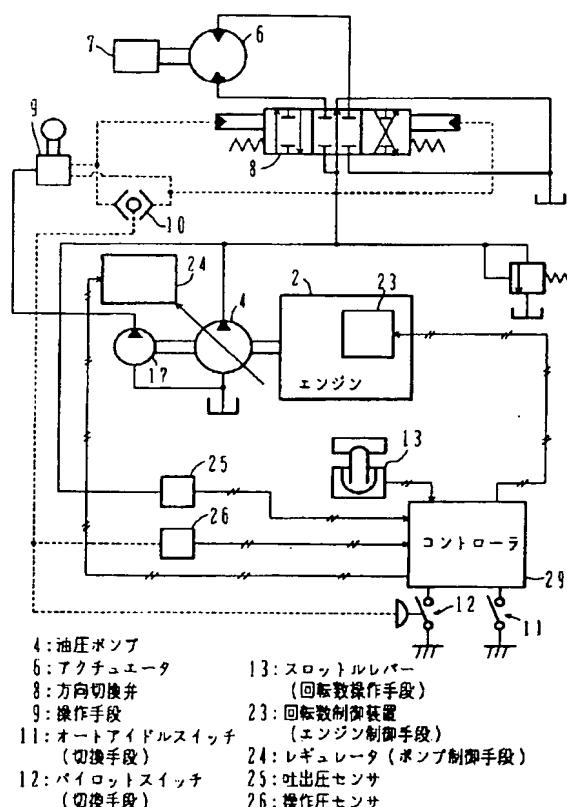
【符号の説明】

1	回転数設定部（エンジン回転数設定手段）
2	エンジン
4	油圧ポンプ
5	傾軸角設定部（押しのけ容積設定手段）
6	アクチュエータ
7	負荷
8	方向切換弁
9	操作手段
10	シャトル弁
11	オートアイドルスイッチ（切換手段）
12	パイロットスイッチ（切換手段）
13	スロットルレバー（回転数操作手段）
17	補助ポンプ
23	回転数制御装置（エンジン制御手段）
24	レギュレータ（ポンプ制御手段）
25	吐出圧センサ
26	操作圧センサ
29	コントローラ
205	傾軸角制御装置
219	電磁比例弁
228	コントローラ
302	エンジン
314	ケーブル

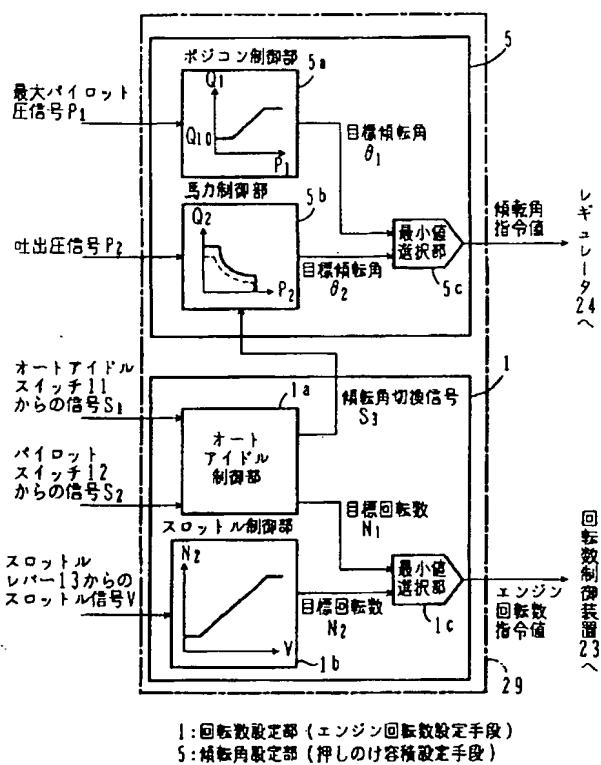
320	ガバナレバー
322	ステッピングモータ
327	コントローラ
401	コントローラ
402	エンジン

413	スロットルレバー
415	油圧シリンダ
416	スプリング
418	電磁比例弁
421	ガバナ駆動用リンク

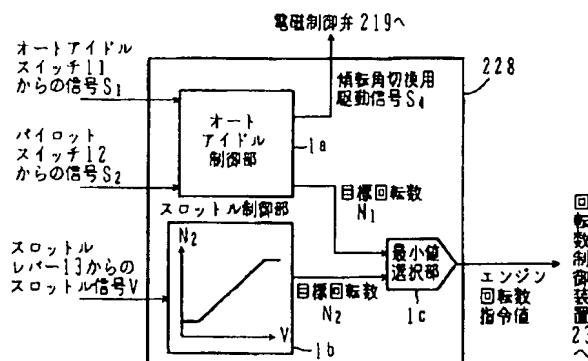
【図1】



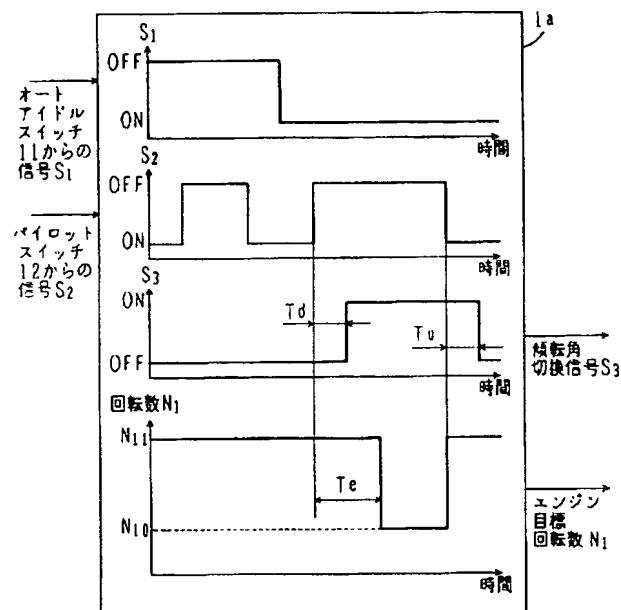
【図2】



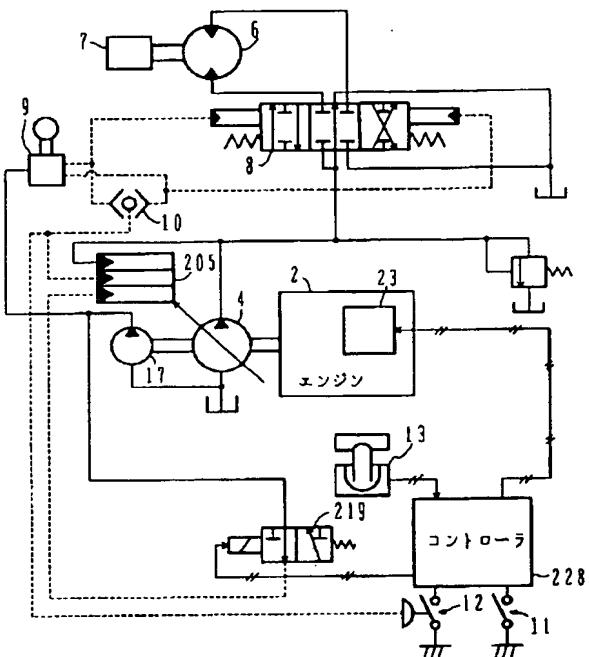
【図5】



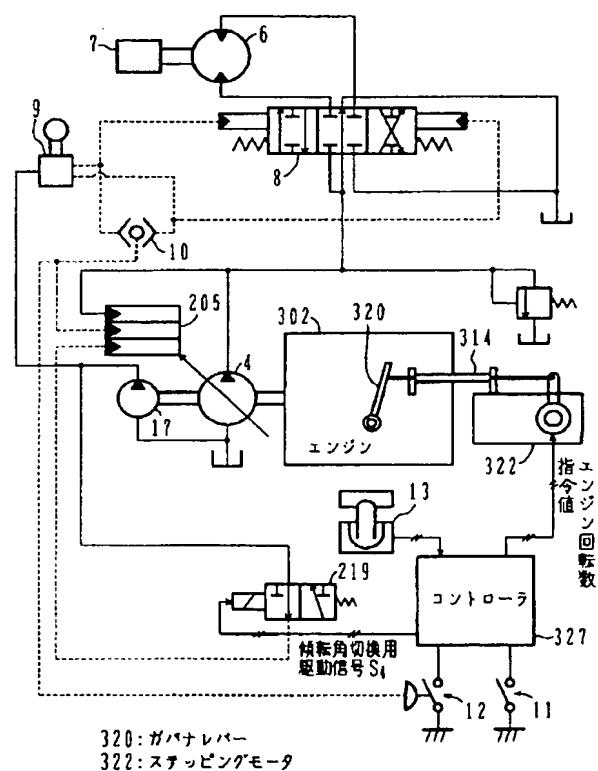
【図3】



【図4】

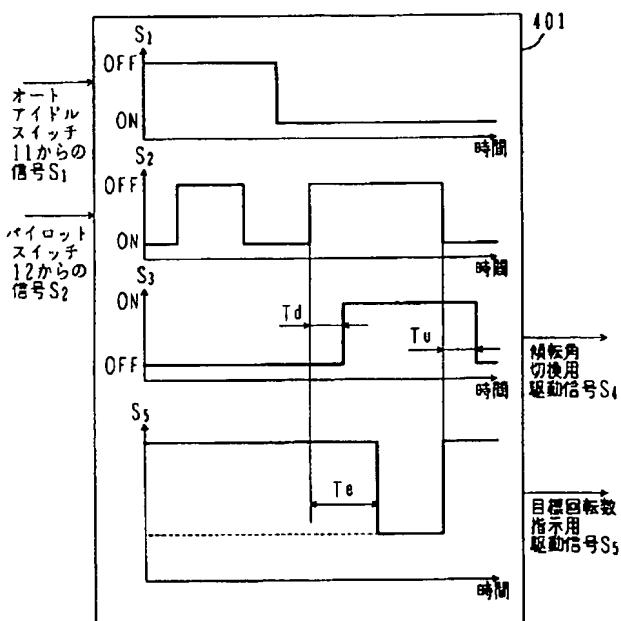


【図6】

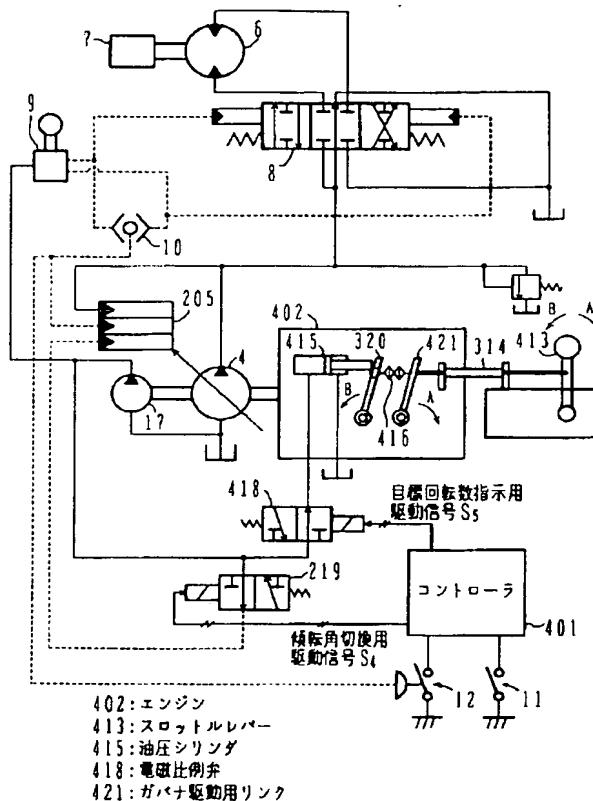


205: 傾軸角制御装置
219: 電磁比例弁

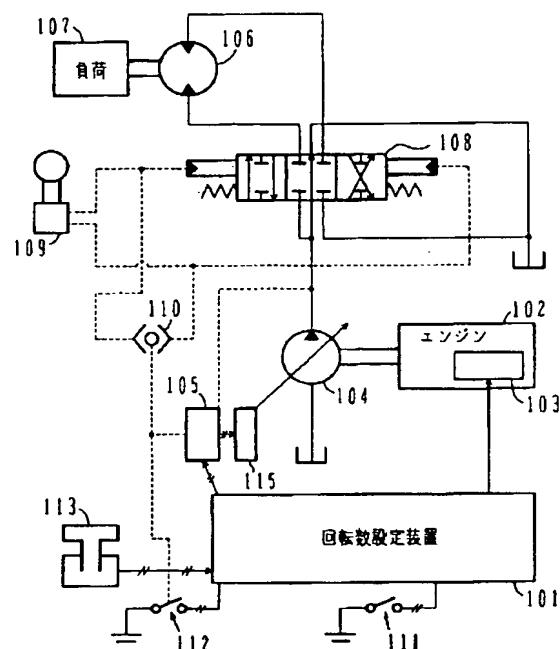
【図8】



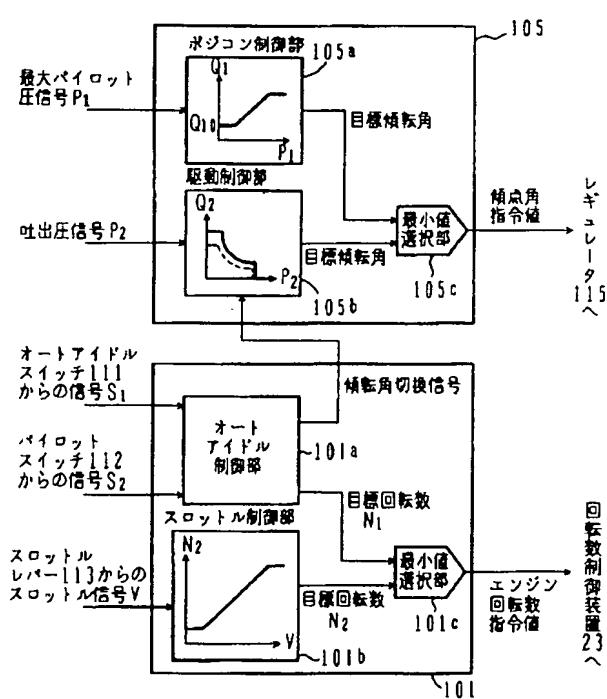
【図7】



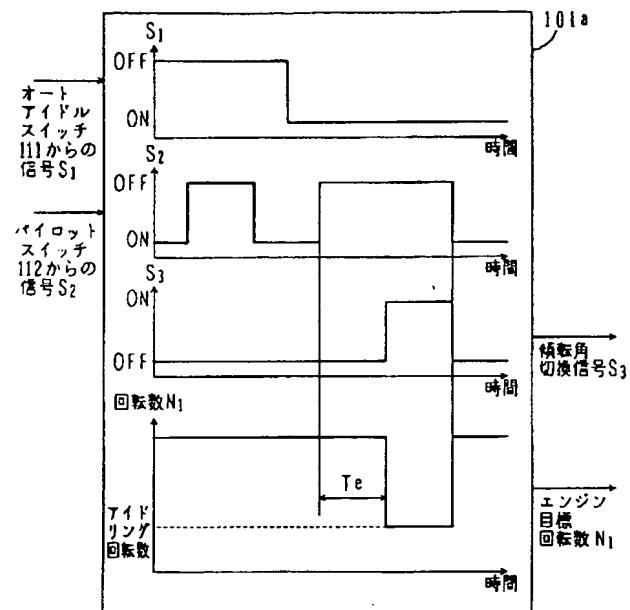
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 15 B 11/00

識別記号

府内整理番号

F I

F 15 B 11/00

技術表示箇所

F